

## **О НЕКОТОРЫХ ВОПРОСАХ РЕАЛИЗАЦИИ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ ДЛЯ РАСЧЕТА МНОЖЕСТВ ДОСТИЖИМОСТИ УПРАВЛЯЕМЫХ СИСТЕМ**

Белоусов А.Н.<sup>1</sup>, Матвийчук А.Р.<sup>1,2\*</sup>, Зимовец А.А.<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Институт математики и механики им. Н.Н. Красовского УрО РАН,  
г. Екатеринбург, Россия

<sup>2)</sup> Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

\*E-mail: [matv@uran.ru](mailto:matv@uran.ru)

## **ABOUT IMPLEMENTATION OF CLOUD COMPUTING FOR REACHABLE SETS CALCULATION FOR CONTROL SYSTEMS**

Belousov A.N.<sup>1</sup>, Matviychuk A.R.<sup>1,2\*</sup>, Zimovets A.A.<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Krasovskii Institute of Mathematics and Mechanics of UrB RAS, Yekaterinburg, Russia

<sup>2)</sup> Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Annotation. The presented work is devoted to the study of the effectiveness of using cloud computing in a corporate cloud of UrB RAS on the example of calculating reachable sets of control systems. The results of the experiments made it possible to evaluate the effectiveness of cloud computing compared with alternative technologies used for calculations, as applied to the tasks of reachable sets calculation.

В настоящее время существует широкий спектр математических задач для решения которых требуется большой объем вычислительных ресурсов. К таким ресурсам относятся как процессорные мощности ЭВМ, так и память, требуемая для хранения расчетных данных. В ряде случаев с целью ускорения вычислений исследователи при разработке алгоритмов решения и их реализации в виде программ используют технологию параллельных вычислений. Одной из таких ресурсоемких задач, имеющих хороший потенциал распараллеливания, является задача приближенного вычисления множеств достижимости управляемых систем. Известно, что наилучшим инструментом, позволяющим максимально эффективно реализовать потенциал параллельных вычислений, является супервычислитель. К сожалению, не все исследователи, занимающиеся решением ресурсоемких задач, имеют доступ к ресурсам супервычислителя. В связи с этим возникла необходимость в альтернативных инструментах, которые доступны широкому кругу пользователей и при этом имеют существенно большие вычислительные мощности, чем персональная ЭВМ. Одним из таких инструментов являются облачные вычисления.

Представленная работа продолжает исследования эффективности использования облачных вычислений в корпоративном облаке УрО РАН на примере расчета множеств достижимости управляемых систем [1, 2]. Ранее проведенные исследования продемонстрировали высокую эффективность применения технологии параллельных вычислений в виртуальной среде. При этом была выявлена

зависимость скорости вычислений от конфигурации виртуального сервера. В рамках исследования были проведены численные эксперименты с использованием программы на языке C++, которая базируется на технологии параллельных вычислений OpenMP. Результаты экспериментов позволили оценить эффективность облачных вычислений в сравнении с альтернативными технологиями, используемых для расчетов, применительно к задачам вычисления множеств достижимости.

1. Matviychuk A.R., Zimovets A.A., Belousov A.N., Grigoriev A.M. AIP Conf. Proc., 2025, 110004, (2018).
2. Grigoryev A.M., Khokhlov I.A., Matviychuk A.R., Belousov A.N. Austrian Journal of Technical and Natural Sciences, 9-10 (2015).

## МЕХАНИЗМЫ ГЕНЕРАЦИИ СПАЙКОВ В КУСОЧНО-ГЛАДКОЙ МОДЕЛИ РУЛЬКОВА ПОД ДЕЙСТВИЕМ ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО ШУМА

Беляев А.В.\*, Рязанова Т.В.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

\*E-mail: [belyaev.alexander1337@yandex.ru](mailto:belyaev.alexander1337@yandex.ru)

## MECHANISMS OF GENERATION OF SPIKES IN PIECEWISE RULKOV MODEL UNDER A PARAMETRIC NOISE

Belyaev A.V.\*, Ryazanova T.V.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

In this paper a piecewise Rulkov model of neural activity is considered. We study the mechanisms of spike generation caused by the random behavior of one of the parameters. Using the confidence interval method, two main mechanisms for spike generation are described. The main statistical characteristics of interspike intervals are calculated depending on the noise intensity.

В данной работе рассматривается модель нейронной активности Рулькова [1], заданная кусочно-гладким отображением с учетом случайного характера поведения параметра  $\beta$ :

$$x_{t+1} = f(x_t) = \begin{cases} \frac{\alpha}{1-x_t} + \beta + \varepsilon \xi_t, & x_t \leq 0, \\ \alpha + \beta + \varepsilon \xi_t, & 0 < x_t < \alpha + \beta + \varepsilon \xi_t, \\ -1, & \alpha + \beta + \varepsilon \xi_t \leq x_t, \end{cases} \quad (1)$$